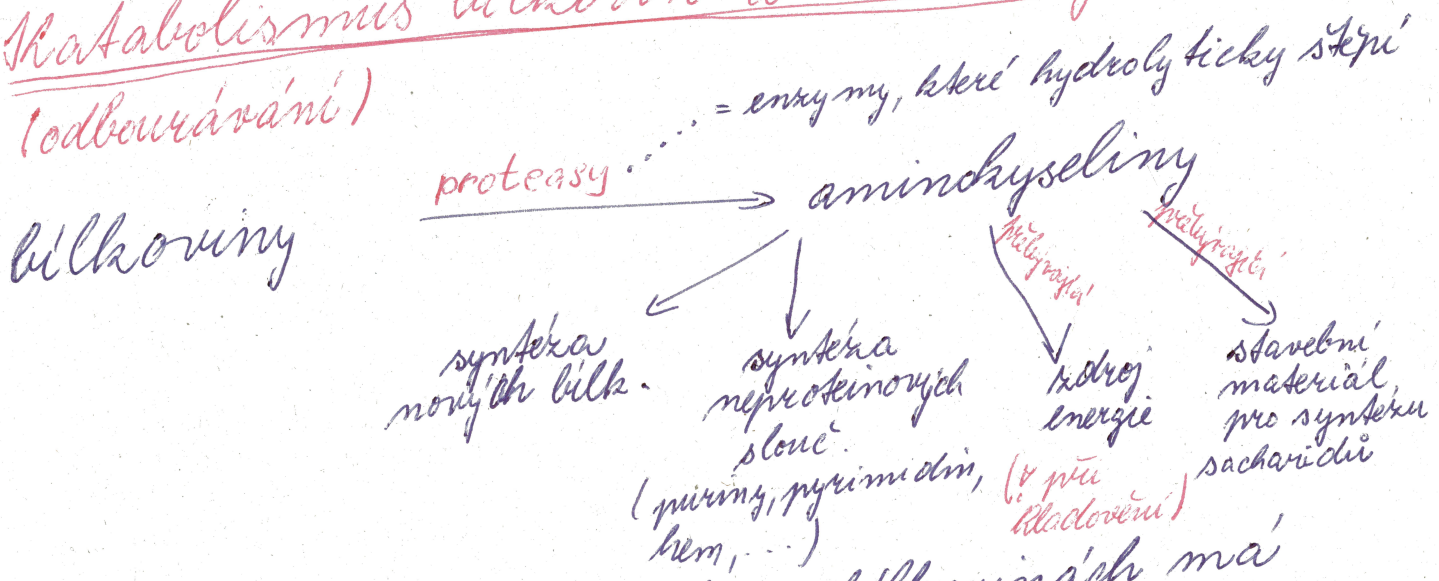


METABOLISMUS BÍLKOVIN

- nemohou se ukládat do zásoby
- neustálé odbourávání a tvorba bílkovin
- biologický poločas lidských bílkovin (= doba, za kterou se obnoví 50% přítomné bílkoviny) $\approx$ 80 dní
- dospělý organismus se nachází v dusíkové rovnováze = vylučuje tolik dusíku, kolik ho přijal
- příjem dusíku > výdej dusíku $\Rightarrow$ období růstu
- příjem dusíku < výdej dusíku $\Rightarrow$ období stárání nebo nemoci

Katabolismus bílkovin a aminokyselin (odbourávání)



! Každá z 20 AK vázaných v bílkovinách má svou vládní cestu odbourávání!

PRINCIP: 1. odstranění aminokrupin $\Rightarrow$ L-oxokyseliny

$\Rightarrow$ acetyl-CoA, pyruvát, oxalacetát $\dots \Rightarrow$ další rozpojení do metabolismu sach. a lipidů

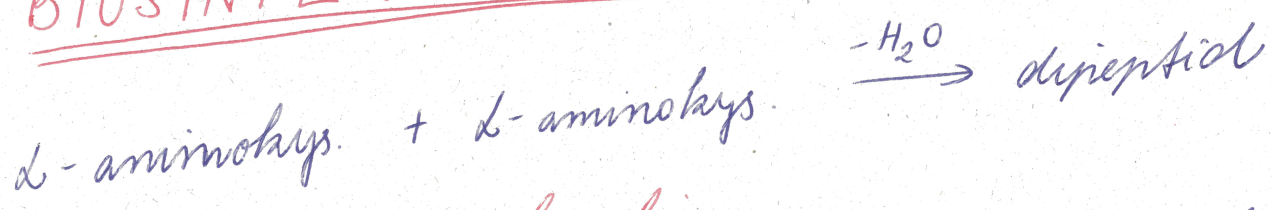
2. dekarboxylace $\Rightarrow$ primární amin

(u rostlin a některých mikroorg.)
(u živočichů - jen k syntéze biogenních aminů)

Vylučování dusíku u živočišných organismů

- amoniak (NH_3) - je toxický pro živočichy i v nízké koncentraci
- pouze vodní živočichové, kteří ho průběžně vylučují do okolního prostředí
- moč (sůl kys. močové) - plazi, ptáci, paryby
(moxypus fna)
- močovina - moxypus fna, 80-90% odp. dusíku
- člověk a ostatní savci

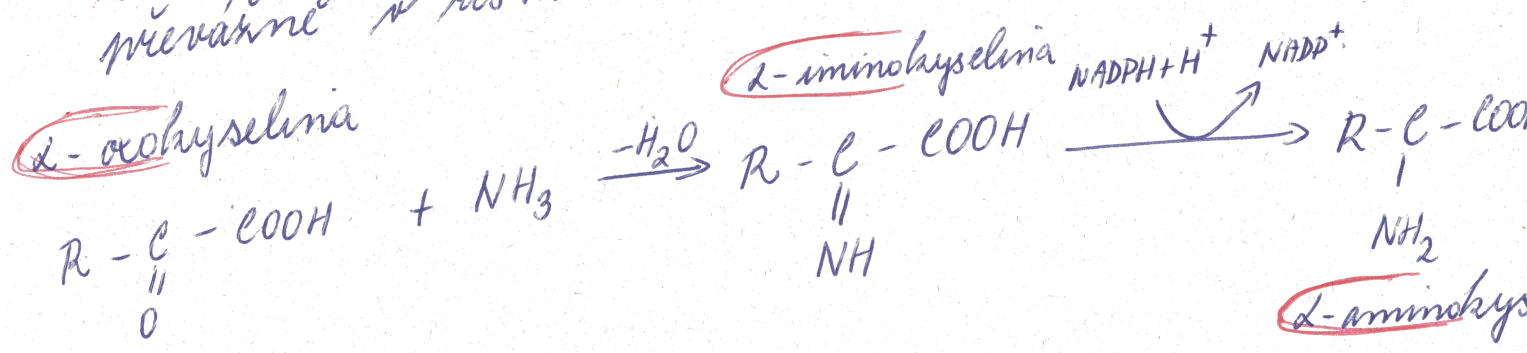
BIOSYNTEZA AMINOKYSELIN



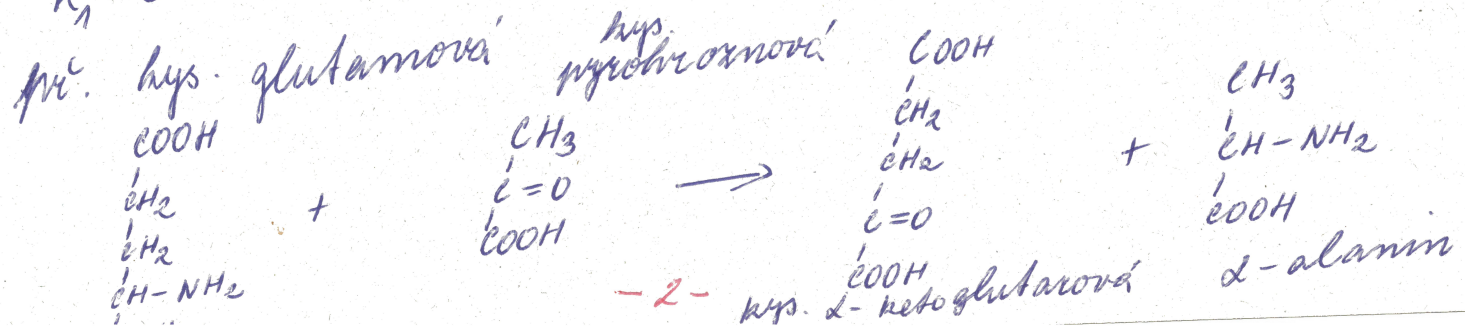
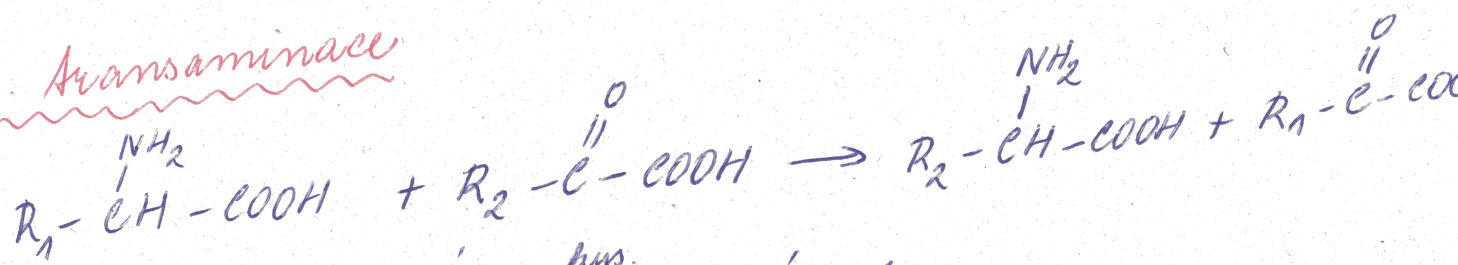
Biosyntéza aminokyselin

- aminace α -kyselin
převážně u rostlinách

(také živočichové 1+2, ale nemí vytrá-
nět všechny AK jen některé)



- Transaminace



Biosyntéza bílkovin (= proteosyntéza)

- informace o složení bílkovin = kódována v primární struktuře DNA

Proteosyntéza  transkripce
translace

1. Transkripce

= přepis informace z DNA na molekulu mRNA
přenos genet. informace z jádra do cytoplasmy

mechanismus přepisu:

- přerušení vodíkových můstků mezi bázemi
- kompletní obou polym nukleotidových řetězců účinněm RNA-polymerasý a oddálení vláken
- na jednom z vláken - přepis do mRNA syntéza mRNA - podle principu komplementarity
- DNA - se znovu spojí do původní struktury
- mRNA přechází do cytoplasmy, kde se váže na ribosomy

2. Translace (příklad)

- příklad poradi nukleotidů molekuly mRNA (translace)
do poradi aminokyselin vznikajícího polypeptidového řetězce
- druh AK určují tři na sebou jdoucí nukleotidové jednotky mRNA = nukleotidový triplet
= KODON

ARNa naráže (aktivuje) v cytoplasmě ~~amino~~ volnou
aminokyselinu → přenesl ji do ribosomu →
→ vyhledá odpovídající místo na vlákně
mRNA interakce KODON - ANTIKODON →
→ AK se naráže → ARNA se uvolní

! A RNA jsou vůči AK přesně specifické

Je-li na mRNA kodon pro který není na ARNA
antikodon končí syntéza polypeptidického řetězce
a ten se uvolní z ribosomu.

2. **Ketogenní (ketoplastické)** – poskytují fragmenty, z nichž se syntetizují mastné kyseliny
3. **Glukogenní i ketogenní**

Metabolismus amoniaku

Aminoskupiny uvolněné při odbourávání aminokyselin jsou využity buď k syntéze dusíkatých molekul (aminokyseliny, puriny, pyrimidiny, atd.), nebo jsou převedeny na odpadní formu a z organismu vyloučeny.

Detoxikace amoniaku

☐ pro živočišné buňky je amoniak už v nízkých koncentracích toxický

Amonotelní živočichové – vylučují amoniak nebo trimethylaminoxid (kostnaté ryby) přímo do vody (vodní živočichové)

Urikotelní živočichové – amoniak metabolizují na kyselinu močovou (málo rozpustná, netoxická). Jsou to vejcorodí (plazi a ptáci) a paryby.

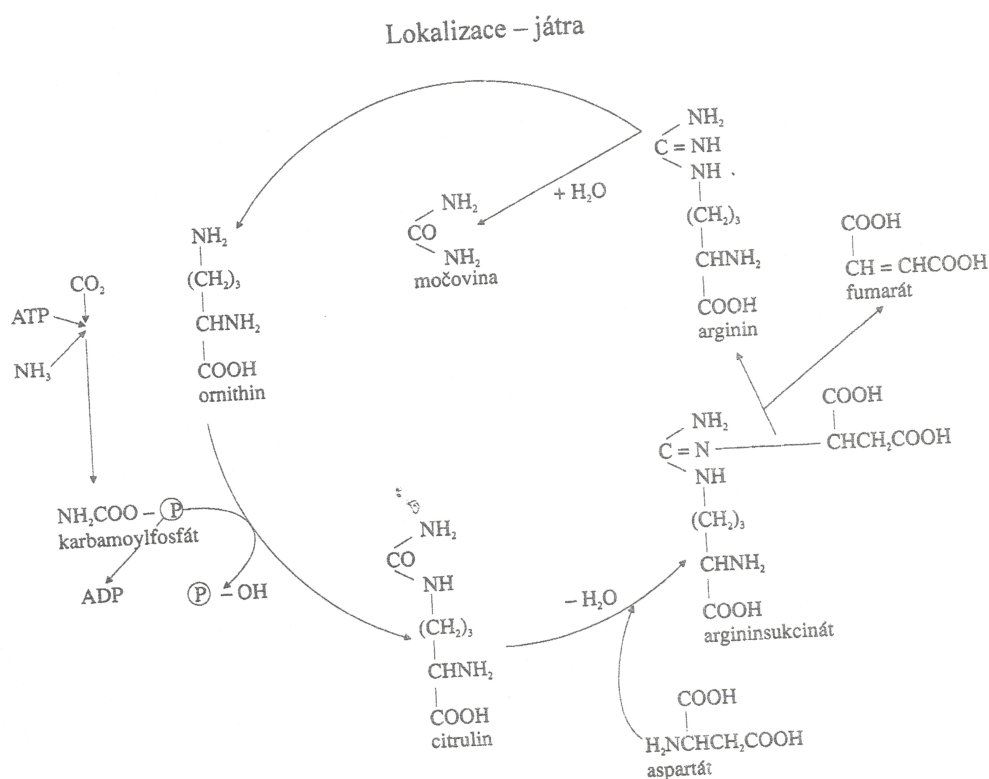
Ureotelní živočichové – vylučují převážně močovinu (savci).

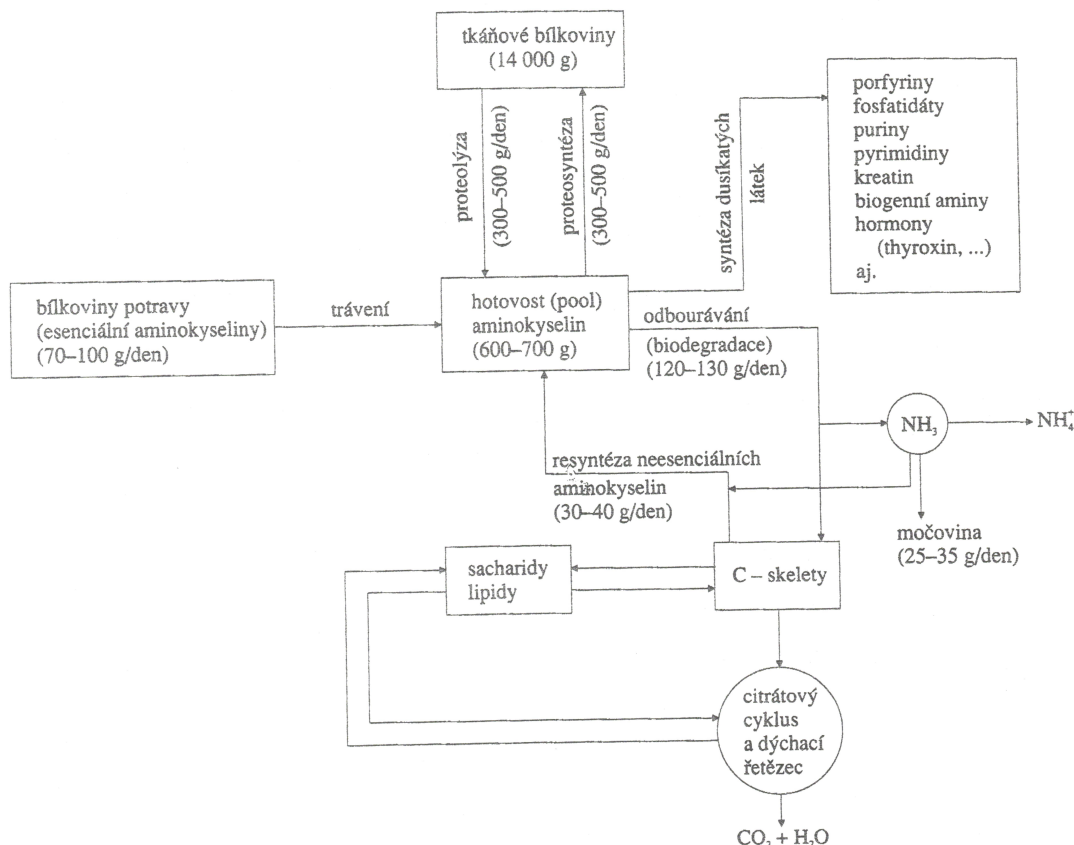
Rostliny – dusík nevylučují, je pro ně faktorem limitujícím jejich růst.

Tvorba močoviny

☐ ve formě močoviny odchází z těla savců 80–90 % celkového dusíku, zbytek slouží k neutralizaci kyselin – vylučuje se močí ve formě NH_4^+ .

Močovina se tvoří v močovinovém (ornithinovém, malém Krebsově) cyklu. Do cyklu vstupuje 1 molekula CO_2 + 2 aminoskupiny (z aminokyselin) + ornithin $\rightarrow$ vzniká arginin. Účinkem enzymu argininázy dochází ke štěpení argininu na močovinu a ornithin. Močovina je ve vodě rozpustná – vyloučí se močí, ornithin je k dispozici pro další cyklus.





Přehled metabolismu bílkovin a rámcová bilance u dospělého člověka (váha 70 kg); jeho tělo obsahuje 20 % bílkovin (14 000 g) a potravou přijímá optimálně 70–100 g bílkovin denně. Zatímco proteolýza a proteosyntéza jsou v rovnováze, je biosyntéza aminokyselin daleko nižší než jejich biodegradace; resyntetizovat se totiž mohou jen relativně postradatelné aminokyseliny, esenciální aminokyseliny musí být doplňovány potravou (Podle J. Duchoně a spol.)

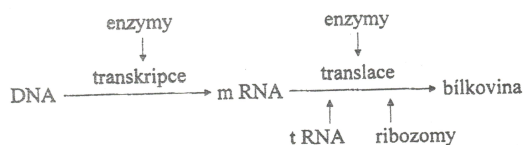
Proteosyntéza

= vyjádření pořadí nukleotidů v NA pořadím aminokyselin v bílkovinách.

Pro její realizaci je třeba:

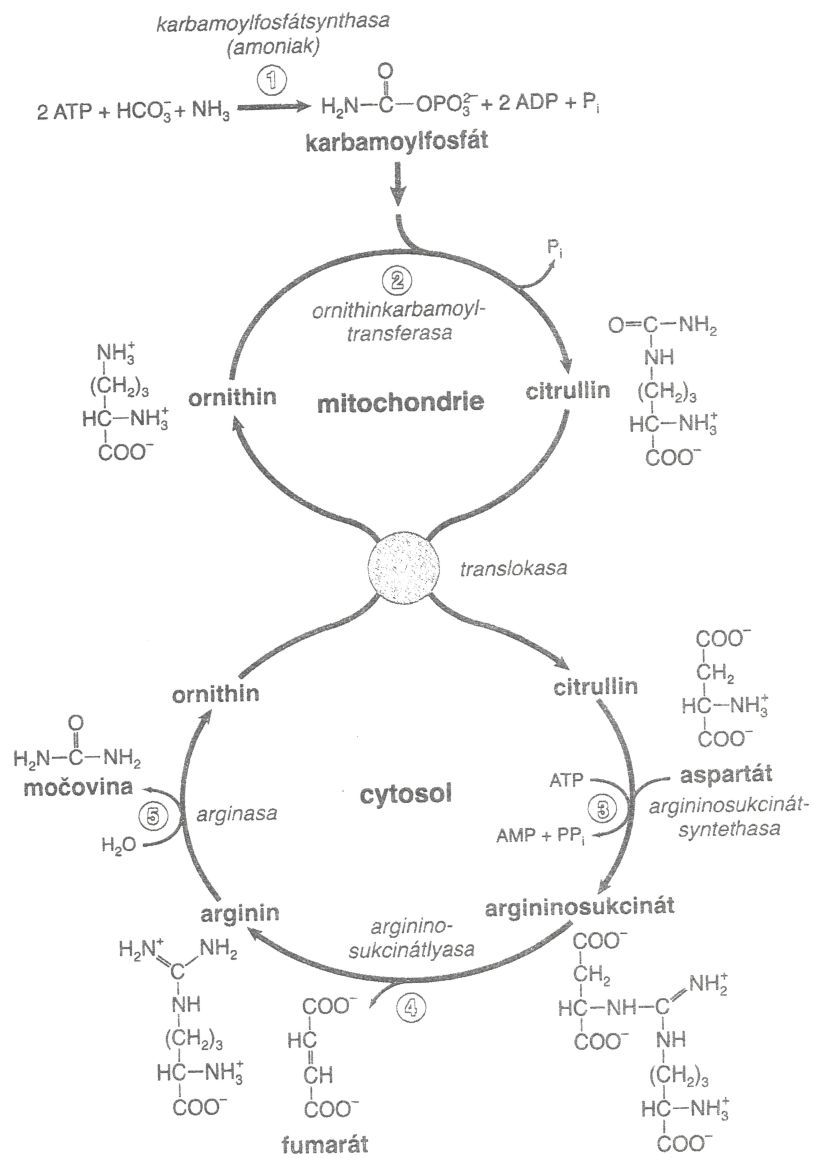
- 1) Zdroj genetické informace – DNA nebo RNA
- 2) m RNA – syntetizuje se na matrici tvořené jedním z polynukleotidových řetězců DNA
- 3) Ribozomy – připojují se k nim molekuly m RNA a molekuly t RNA s připojenými molekulami aminokyselin
- 4) t RNA – dopravují aminokyseliny k ribozomům napojeným na molekulu m RNA
- 5) Enzymatické systémy – katalyzují jednak syntézu nukleových kyselin, jednak syntézu molekul bílkovin
- 6) Specifické faktory (Mg^{2+} , atd)

Přepis pořadí nukleotidů DNA do pořadí nukleotidů m RNA se nazývá transkripce, vyjádření pořadí nukleotidů m RNA pořadím aminokyselin v dané bílkovině se nazývá translace.



Průběh proteosyntézy

Molekula m RNA se připojí k menší podjednotce ribozomu. Tento komplex se připojí k větší podjednotce za vzniku kompletního dvoudílného ribozomu. Posouváním ribozomu po molekule m RNA a postupným napojováním dalších ribozomů dochází k tomu, že k jedné molekule m RNA je v daném okamžiku připojeno několik ribozomů. Tato struktura se nazývá **polyzóm**.



Obr. 12.4: Močovinový cyklus (podrobný popis v textu)